

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-138410

(43)Date of publication of application : 27.05.1997

(51)Int.Cl. G02F 1/1337

(21)Application number : 07-294456

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 13.11.1995

(72)Inventor : YAMAMOTO TAKESHI
TOMII HITOSHI
HASEGAWA MAKOTO
AKIYOSHI MUNEHARU
UENO AKIKO

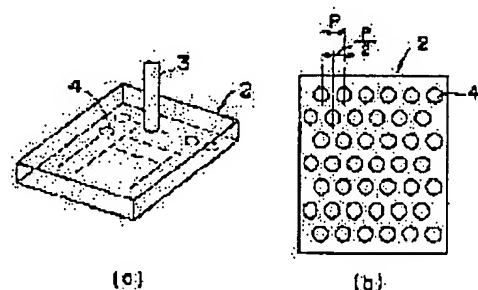
BEST AVAILABLE COPY

(54) FORMING METHOD OF ORIENTED FILM FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a forming method of an oriented film for a liquid crystal display element so that an oriented film having uniform film thickness can be formed by arranging injection holes in such a manner that one line of injection holes is dislocated by a half pitch of nozzles from the adjacent line of injection holes.

SOLUTION: The ink jet nozzle 2 used is an area-type one to inject a soln. to form an oriented film. The diameter of the injection hole 4 is, for example, $50\mu\text{m}$ and the pitch (p) of injection holes 4 in one line is, for example, $100\mu\text{m}$. One line of injection holes is arranged as dislocated by a half pitch ($p/2$) to the adjacent line. By this method, a problem of irregular thickness due to variation in overlap amt. of liquid drops is prevented compared to a conventional method in which a line-type ink jet nozzle is used and a coating liquid is applied by controlling the relative velocity between an ink jet nozzle and a substrate or the timing of coating.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(16) 日本国特許庁 (J.P.)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許公報公開番号

特開平9-138410

(43) 公開日 平成9年(1997)5月27日

(51) Int. Cl.
G 0 2 P 1/1337

国際記号 国内通記番号

P 1
G 0 2 P 1/1337

法特表示番号

審定請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 項)

(21) 出願番号 特願平7-294456

(22) 出願日 平成7年(1995)11月18日

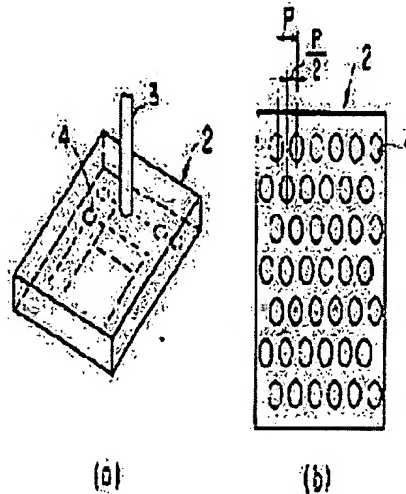
(71) 出願人 000000078
株式会社東芝
神奈川県川崎市幸区新川町72番地
(72) 発明者 山本 武彦
神奈川県横浜市磯子区新田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内
(72) 発明者 吉井 孝
神奈川県横浜市磯子区新田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内
(72) 発明者 長谷川 誠
神奈川県横浜市磯子区新田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内
(70) 代理人 弁理士 佐藤 一雄 (J.S.G.)
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の駆動形成方法

(57) 【要約】

【課題】 均一な膜厚分布を有する配向膜を得ることを可能にする。

【解決手段】 所定のピッチで各行に配列される複数の吐出孔を有し、任意の行の吐出孔は隣接する行の吐出孔の配列に対して前記ピッチの半分以上だけずれるように配置されているエリア型のインクジェットヘッドを用いて配向液塗布を繰り返して配向膜形成する工程を繰り返していることを特徴とする。



(a)

(b)

【特許請求の範囲】

【請求項1】所定のピッチで各行に配列される複数の吐出孔を有し、任意の行の吐出孔は隣接する行の吐出孔の配列に対して前記ピッチの半分だけずれるように配列されているエリア型のインクジェットノズルを用いて配向膜溶液を基板上に印刷塗布する工程を備えていることを特徴とする液晶表示素子の配向膜形成方法。

【請求項2】所定のピッチで一列に配列される複数の吐出孔を有するライン型のインクジェットノズルを用い、このインクジェットノズルからの配向膜溶液の次の印刷は前回の印刷位置よりも幅幅の進行方向とは反対交する方向に前記ピッチの半分だけずらした位置で行うようにしたことを特徴とする液晶表示素子の配向膜形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶表示素子の配向膜形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、液晶ディスプレイの性能と能力という大きな利益をもつ液晶表示素子は、日本語ワードプロセッサやデスクトップパーソナルコンピュータ等のパーソナルOA機器の表示装置として積極的に用いられている。液晶表示素子（以下、LCDともいう）のほとんどは、透明なマトリック液晶を用いており、表示方式としては、この中でも透光モードと透視モードとの2つの方式に大別できる。

【0003】透光モードのLCDは、例えば0.95μm程度の分子配列をもつツイステッドネマティック（TN）液晶であり、原理的に白黒表示で、高いコントラストと良好な視認性を示す。また応答速度が速い（数十ミリ秒）ことから、時計や電卓、単純マトリックス駆動や、スイッチング素子を各画素画素に具備したアクティブマトリックス駆動で、また、カラーフィルタと組み合わせたフルカラーの表示の液晶テレビなど（TFT（Thin Film Transistor）-LCDやMTM（Metal-Insulator-Metal）-LCD）に採用されている。

【0004】一方、透視モードの表示方式のLCDは、一般に0.95μm以上程度の分子配列をもつスーパーツイスト（ST）液晶で、色変な電気光学特性をもつため、各画素ごとにスイッチング素子（電界トランジスタやダイオード）がなくとも単純なマトリックス状の駆動構造でも時分割駆動により容易に大画面表示が得られる。これらの液晶表示素子の表示を均一に行うためには基板全面に液晶分子を均一に配向させることが必要である。

【0005】液晶表示素子は、2枚の基板の電極の間に液晶組成物を挟み、2枚の基板の電極から液晶組成物に電圧を印加し表示を行うものであり、電圧を印加した時に均一な表示を行うためには、液晶分子にプレチルト

角（液晶分子の分子軸と配向膜表面とのなす角）を与えることが必要である。このように、配向膜はプレチルト角を与えることも重要な役割として担っている。

【0006】従来、これらの液晶表示素子の配向膜の形成は、電極等が形成された基板上に例えばポリイミド等の有機高分子化合物からなる溶液をオフセット印刷により形成した後、布などで軽く摩擦すること（ラビング処理）によって行うのが一般的である。

【0007】オフセット印刷によって配向膜を形成する方法は、図6に示すように、まずアニロックスローラ51上にノズル52を介して配向膜材料、例えばポリイミドを塗布し、ドクターローラ53をアニロックスローラ52に押付けることによって上記塗布されたポリイミドの厚さが均一となるように伸ばす。そしてこの均一となるように伸ばされたポリイミド膜を、図6の54上に塗布された印刷版54上に転写し、印刷版54上に転写されたポリイミド膜を印刷版54の表面に密に転写し、配向膜56を形成する。

【0008】また、電極等が形成された基板表面に例えばポリイミド等の高分子化合物を直接に塗布することによって配向膜を形成する方法も考えられている（特開昭54-21062号公報、特開昭53-106727号公報参照）。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】オフセット印刷によって配向膜を形成する方法は、印刷版54上に均一に塗布された配向膜材料の膜を基板表面に転写することにより配向膜を形成するため、膜厚の均一性は良い。しかし、ドクターローラ53とアニロックスローラ52に配向膜材料を塗布する必要があるため、配向膜材料の使用効率が低いという問題があった。

【0010】一方、配向膜材料を基板表面に塗布することによって配向膜を形成する方法は、配向膜材料の使用効率が良いが、オフセット印刷のように面接触上で均一に伸ばさせる工程がないため、均一な膜厚分布を得ることが困難である。

【0011】このように上述の方法では配向膜材料の使用効率と膜厚の均一性がトレードオフの関係にあるという問題がある。

【0012】この問題を解決するために、図6に示すようにライン型インクジェットノズル11を用いて配向膜を形成することが考えられている。このライン型インクジェットノズル12はインク吐出孔14が1列に配列されているインクジェットノズルであって、図6の13から注入された配向膜材料の溶液（以下、配向膜溶液ともいう）を印刷指令信号によって基板40に対して相対的に移動しながら基板40に印刷塗布するものである。

【0013】このライン型インクジェットノズルを用いて配向膜を形成する方法においては、配向膜材料の使用効率が低い配向膜溶液の液滴は常に基板40に対して

相対運動しているインクジェットノズル12より噴出されるため、インクジェットノズル12の相対移動速度が規定値より遅い場合、または噴出のタイミングにずれが生じた場合に液滴の噴出位置に誤差が生じるという問題がある。例えば、インクジェットノズル12に対する基板40の移動速度が規定値より遅い場合は、図7(a)に示すように塗布された液滴35のオーバーラップ量が大きくなり、配向膜の膜厚が所望の値よりも大きくなる。また配向膜の塗布された領域も所望の形状でなくなり、印刷位置特異の発生とともに配向不良領域が発生する可能性がある。一方、インクジェットノズル12に対する基板40の移動速度が規定値より速い場合は、図7(b)に示すように塗布された液滴35のオーバーラップ量が小さくなり（場合によっては液滴同士が離れ）、配向膜の膜厚が小さくなる。また、インクジェットノズル12に対する基板40の速度が小さいときと同様に、印刷領域も所望の形状とは異なり、上述のような配向不良などの表示欠陥が発生するおそれがある。

【0014】本発明は上記事項を考慮してなされたものであって、膜厚分布が均一な配向膜を形成することのできる液晶表示素子の配向膜形成方法を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明による液晶表示素子の配向膜形成方法の第1の実施形態は、所定のピッチで各行に配列される複数の噴出孔を有し、任意の行の噴出孔は隣接する行の噴出孔の配列に対して前記ピッチの半分以上だけずれるように配置されているエリア型のインクジェットノズルを用いて配向膜溶液を基板に噴射塗布する工程を備えていることを特徴とする。

【0016】また本発明による液晶表示素子の配向膜形成方法の第2の実施形態は、所定のピッチで一列に配列される複数の噴出孔を有するライン型のインクジェットノズルを用い、このインクジェットノズルからの配向膜溶液の次の噴射は前回の噴射位置よりも基板の進行方向とは反対する方向に前記ピッチの半分以上ずらした位置で行うようにしたことを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明による液晶表示素子の配向膜形成方法の第1の実施形態を図1を参照して説明する。図1は本実施形態の配向膜形成方法に用いられるインクジェットノズル2の構成図である。このインクジェットノズル2はエリア型のインクジェットノズルであって、配向膜溶液を噴出する噴出孔4が図示しない基板に射する図に例えば2500×2500個並べられている（図1(b)参照）。噴出孔4の径は例えば50 μ mであり、各行の噴出孔4のピッチは例えば100 μ mである。そして、任意の行の噴出孔4は上記行に隣接する行の噴出孔4の配列に対して半ピッチ（=50/2）だけずれて配置される（図1(b)参照）。

【0018】配向膜溶液は図1(a)を介してインクジェットノズル2に外部から送出され、図1(a)の符号に基づいてインクジェットノズル2が動作することにより上記噴出孔4から配向膜溶液が噴射される。なお、上記インクジェットノズル2は各噴出孔4からの噴射を独立に制御することが可能な構成となっている。

【0019】上述のインクジェットノズル2を用いて以下のように配向膜を形成する。この実施形態に適用されるインクジェットノズル2は基板の配向膜形成領域を全て噴霧する大きさであるため、基板をインクジェットノズル2に相対移動させた後、図2に示すようにインクジェットノズル2と基板40のいずれも移動させずに噴射塗布を行う。このとき配向膜形成領域からはみ出ている噴出孔から配向膜溶液を噴射させないようにする。使用した配向膜溶液は配向膜材料例えばA11-105-1

（商品名）の2.0重量%溶液である。配向膜溶液を基板40に噴射塗布した後は、基板40を100℃で15分間を焼き、更に180℃で30分間の加熱処理を行うことにより、塗布された配向膜溶液中の溶媒（例えばγ-ブチラクトン）を除去し、配向膜を形成する。

【0020】このように第1の実施形態の形成方法においては、任意の行の噴出孔4が隣接する行の噴出孔4の配列に対して半ピッチだけずれて配置されているエリア型のインクジェットノズルを用いて行うので、従来のようにライン型のインクジェットノズルを用いてインクジェットノズルと基板の相対速度や塗布のタイミングを取りながら塗布した場合に比べて液滴のオーバーラップ量のばらつきによる膜厚むらが発生することがない。

【0021】なお、エリア型のインクジェットノズル2の大きさが配向膜形成領域より小さい場合、例えば、噴出孔4の個数が500×500個、噴出孔4の径が50 μ m、噴出孔4のピッチが100 μ mであるような場合は、図3に示すようにインクジェットノズル2を基板に対して移動回相対的に移動させ、所定の領域に配向膜溶液を噴射塗布することになる。この場合も第1の実施形態の形成方法と同様に膜厚分布が均一な配向膜を形成することができる。

【0022】また、上記第1の実施形態の形成方法においては、任意の行の噴出孔4が隣接する行の噴出孔4の配列に対して半ピッチ（50/2）だけずれて配置されたエリア型のインクジェットノズル2を用いたが、図4に示すように噴出孔4がマトリクス状に配列されたエリア型のインクジェットノズルを用いても、従来の場合よりも均一な膜厚分布を有する配向膜を形成することができ、

【0023】次に本発明による液晶表示素子の配向膜形成方法の第2の実施形態を図5を参照して説明する。この実施形態の形成方法は、図5に示すようにライン型のインクジェットノズル12を用いるものであって、インクジェットノズル12の次の噴射位置を前回の噴

付位置よりも、基板（図示せず）の進行方向とは垂直な方向に、吐出孔 1・4 の配列ピッチ ϕ の半分だけずらし、上記矢印の次の噴射位置を、上記矢印の噴射位置から半ピッチだけ逆方向に移動して噴射液を吐出するのである。したがってインクジェットノズル 1・2 の動きは図 5 に示すようにジグザグに動くことになる。この場合、基板とインクジェットノズル 1・2 の相対速度を適切に選択することにより第 1 の実施の形態と同様の効果を得ることが可能となる。

【0024】

（発明の効果）以上述べたように、本発明によれば、基板が加える配向膜を形成することができる。

（図面の簡単な説明）

（図 1）本発明による液晶表示素子の配向膜形成方法の第 1 の実施の形態に使用されるインクジェットノズルの構成図。

（図 2）第 1 の実施の形態の形成方法を説明する説明図。

（図 3）第 1 の実施の形態の形成方法の変形例を説明する説明図。

る説明図。

（図 4）第 1 の実施の形態の形成方法の他の変形例に使用されるインクジェットノズルの吐出孔の配置の様式図。

（図 5）本発明による液晶表示素子の配向膜形成方法の第 2 の実施の形態を説明する説明図。

（図 6）従来の配向膜形成方法を説明する説明図。

（図 7）従来の配向膜形成方法の問題点を説明する説明図。

（図 8）オフセット印刷方式による配向膜の形成を説明する説明図。

【符号の説明】

2 エリア型のインクジェットノズル

3 配向膜塗布ヘッド

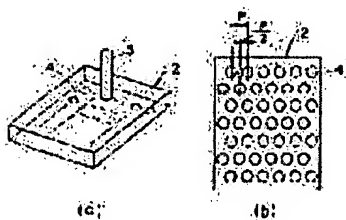
4 1・4 吐出孔

1・2 ライン型のインクジェットノズル

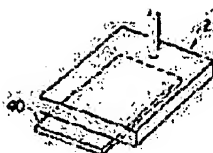
3・5 配向膜塗布

4・0 基板

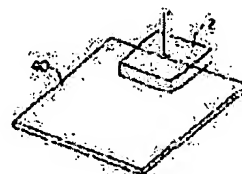
（図 1）



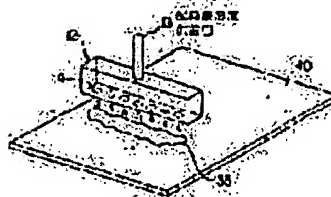
（図 2）



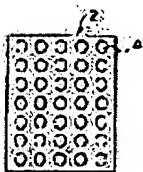
（図 3）



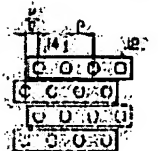
（図 5）



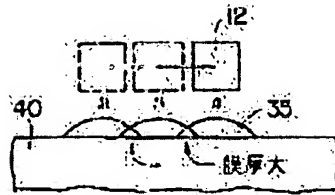
（図 4）



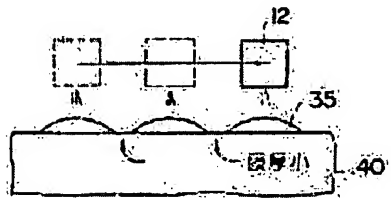
（図 5）



(図7)

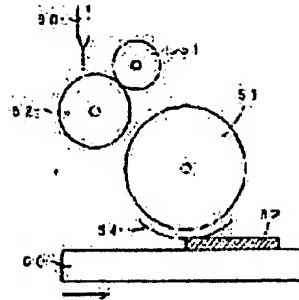


(a)



(b)

(図8)



フロントページの続き

(72)発明者 以 呂 宗 雄

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地、特
許会社富士通研究所内

(72)発明者 上 宮 聖希子

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地、特
許会社富士通研究所内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.